

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-118213

(43)公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

FΙ

B24B 5/06 5/14

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平6-257996

(22)出願日

平成6年(1994)10月24日

(71)出願人 391003668

トーヨーエイテック株式会社

広島県広島市南区宇品東5丁目3番38号

(72)発明者 小泉 嘉明

広島県広島市南区宇品東5丁目3番38号

トーヨーエイテック株式会社内

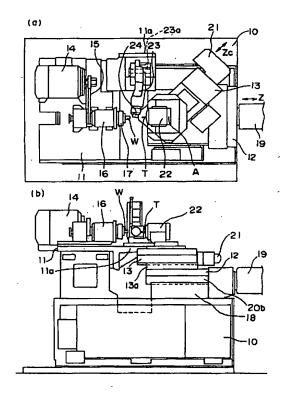
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】内面研削盤及びその研削方法

(57) 【要約】

【目的】 異なる2つの内面を研削する場合、両者の位置精度を損なうことなく、所望の面粗度で研削する。

【構成】 直行テーブル12は、研削砥石TをワークWのストレート孔の軸芯方向に移動させ、斜行テーブル13は、前記研削砥石TをワークWのシート面Wbの傾斜方向に移動させる。ワークWのストレート孔の内周面Waを研削する場合、直行テーブル12で研削砥石Tを往復移動させると共に、斜行テーブル13で研込み送りを行い、ワークWのシート面Wbを研削する場合、斜行テーブル13で研削砥石Tを往復移動させると共に、直行テーブル12で切込み送りを行なう。



10

30

40

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークに形成されたストレート孔の内周面とい該ストレート孔に対して所定の位置精度で形成された略円錐状のシート面とを研削する内面研削盤において、

前記ストレート孔の内周面を研削する円筒面と前記シート面を研削する円錐面とを有する研削砥石を前記ストレート孔の軸芯方向に往復移動させる直行テープルと、前記研削砥石を前記シート面の傾斜方向に移動させる斜行テープルと、を備えたことを特徴とする内面研削盤。 【請求項2】 ワークに形成されたストレート孔の内閣

【請求項2】 ワークに形成されたストレート孔の内周面と、該ストレート孔に対して所定の位置精度で形成された略円錐状のシート面とを研削する内面研削方法において、

前記ストレート孔の内周面を研削する円筒面と前記シート面を研削する円錐面とを有する研削砥石をシート面の傾斜方向に移動させて切込み送りを与えながらストレート孔の軸芯方向に往復移動させることにより、ストレート孔の内周面を研削する第1研削工程と、

前記研削砥石をストレート孔の軸芯方向に移動させて切 20 込み送りを与えながらシート面の傾斜方向に往復移動さ せることにより、シート面を研削する第2研削工程と、 からなることを特徴とする内面研削方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は内面研削盤、特に、位置精度が要求される異なる2つの内面を研削するために使用される内面研削盤及びその研削方法に関するものである。

[0002].

【従来の技術】図4に示すように、例えば、自動車のエンジンに適用される噴射ノズルのようなワークWには、ストレート孔Hと略円錐状のシート面Wbとが形成されており、ストレート孔Hの内周面Waとシート面Wbとの間には製品の機能上、高い位置精度が要求されている。

【0003】従来、このような位置精度を要求されるストレート孔Hの内周面Waとシート面Wbの研削には、図5に示すように、円筒面Taと円錐面Tbを備えた研削砥石Tを装着した内面研削盤を使用している。

【0004】前記研削盤は、ワークWを回転駆動自在に保持するワークヘッド1を有し、横送りモータ2によってX軸方向に水平移動するワークテーブル3と、研削砥石Tを回転駆動自在に保持するホイールヘッド4を有し、縦送りモータ5によって前記X軸に直角な2軸方向に水平移動するホイールテーブル6を備えている。前記ワークヘッド1は、X軸方向に直角に延びるアーム7の先端にドレス用ダイヤモンド8を備えている。

【0005】この研削盤では、ワークWのストレート孔 Hの内周面Waを研削する場合、ワークW及び研削砥石 50 Tを回転させながら研削砥石Tの円筒面Taをストレート孔Hの内周面Waに摺接し、2軸方向にオシレート (高速で往復移動)させ、ワークテーブル3をX軸方向

(高速で往復移動) させ、ワークテーブル3をX軸方向に移動することにより切込み送りを与える。ワークWのシート面Wbを研削する場合、前記同様、ワークW及び研削砥石Tを回転させながら、ワークテーブル3及びホイールテーブル6の双方を同時にそれぞれX軸方向、 Z軸方向に駆動することにより、研削砥石Tの円錐面Tbをシート面Wbに沿って往復移動させる。

【0006】そして、内面研削により研削砥石Tが摩耗すれば、X軸方向にドレス用ダイヤモンドTに切込み送りを与えると共に、Z軸方向に研削砥石Tを送って円筒面Taをドレスし、ドレス用ダイヤモンド8と研削砥石TをそれぞれX軸方向、Z軸方向に同時に送って円錐面Tbをドレスする。

[0007]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の研削盤では、ワークテーブル3及びホイールテーブル6の移動はそれぞれボールねじを介して行っているため、ボールねじのピッチ精度によってボールねじの回転角度に対する各テーブル3,6の移動距離(送り量)は、図6のグラフのように直線で示す理想的な関係にならず、実際には曲線で示す状態になる。

【0008】このため、ボールねじを所定角度回転させたとしても、必ずしも正確にテーブル3,6を所望位置に移動させることができず、送り量の誤差が発生する。この送り量の誤差は、シート面Wbを研削する場合及び研削砥石Tの円錐面Tbをドレスする場合、両テーブル3,6を同時に送るようにしているので、研削砥石Tの円錐面Tbを、シート面Wbの研削時にはシート面Wbに対して、又、研削砥石Tの円錐面Tbのドレス時にはドレス用ダイヤモンド8に対して波打たせながら移動させる原因となる。したがって、シート面Wbを高精度に仕上げることができないという問題がある。

【0009】また、両テーブル3,6を同時に移動させずに、ワークWと研削砥石Tの円錐面Tbとを相対的に回転させながら押し当てることにより円錐面Wbを研削することも可能であるが、オシレートなしのいわゆるプランジ加工となり、好ましい面粗度が得られない。

【0010】さらに、研削砥石Tの円錐面Tbをドレス 成形する場合、ワークテーブル3からドレス用ダイヤモンド8までの距離が長く、ワークテーブル3の蛇行が拡大されるため、研削砥石Tの研削面を高精度に仕上げることは難しい。

【0011】そこで、本発明は前記問題点に鑑み、異なる2つの内面を研削する場合、両者の位置精度を損なうことなく、所望の面粗度で研削することのできる内面研削盤及びその研削方法を提供することを目的とする。

[0012]

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するた

め、請求項1記載の発明では、ワークに形成されたストレート孔の内周面と、該ストレート孔に対して所定の位置精度で形成された略円錐状のシート面とを研削する内面研削盤において、前記ストレート孔の内周面を研削する円筒面と前記シート面を研削する円錐面とを有する研削砥石を前記ストレート孔の軸芯方向に往復移動させる直行テーブルと、前記研削砥石を前記シート面の傾斜方向に移動させる斜行テーブルと、を備えた構成としたものである。前記斜行テーブルは直行テーブル上を移動する構成としたり、研削砥石は斜行テーブル上で旋回する

構成としたりするのが好ましい。

【0013】請求項2記載の発明では、ワークに形成されたストレート孔の内周面と、該ストレート孔に対して所定の位置精度で形成された略円錐状のシート面とを研削する内面研削方法において、前記ストレート孔の内周面を研削する円筒面と前記シート面を研削する円錐面とを有する研削砥石をシート面の傾斜方向に移動させて切込み送りを与えながらストレート孔の軸芯方向に往復移動させることにより、ストレート孔の内周面を研削する第1研削工程と、前記研削砥石をストレート孔の軸芯方向に移動させて切込み送りを与えながらシート面の傾斜方向に往復移動させることにより、シート面を研削する第2研削工程と、から研削するものである。

[0014]

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に従って説明する。図1は内面研削盤を示し、大略、ベッド10上に固定して配設されたワークテーブル11、ベッド10に対して移動可能に配置された直行テーブル12及び直行テーブル12に対して移動可能に配置された斜行テーブル13から構成されている。

【0015】ワークテーブル11は、第1モータ14の 駆動によりベルト15を介して回転する主軸ヘッド16の先端にチャック17を固定し、このチャック17によ りワークWを保持するようにしたものである。

【0016】直行テーブル12は、ベッド10に設けられた直行レール18を第2モータ19の駆動により図示しないボールねじを介して2軸方向に水平移動するように構成されている。詳しくは、直行レール18は、図2に示すように、平担な面を有する第1レール18aと、略V字溝を有する第2レール18bとからなり、直行テ40ーブル12の脚部20aが前記第1レール18aに摺動自在に載置されると共に、楔形の先端を有する脚部20bが前記第2レール18bに係合して摺動自在に載置されるようになっている。

【0017】斜行テーブル13は、前記直行テーブル12上に設けられた斜行レール13a上を、直行テーブル12と同様、第3モータ21の駆動により図示しないボールねじを介して2軸に対して傾斜した2c軸方向に水平移動する構成である。斜行テーブル13は、前記直行テーブル12の直行レール18に対して所定の傾斜角度50

で配設されている。斜行テーブル13上には、研削砥石 Tを回転駆動可能に保持するホイールヘッド22が2軸 方向に設けられている。研削砥石Tは、図3に示すように、ワークWのストレート孔Hの内周面Waを研削するための円筒面Taと、ワークWのシート面Wbを研削するための円錐面Tbとを有している。前記斜行テーブル13の傾斜角度は、研削砥石Tの円錐面の傾斜角度と一致させてある。したがって、第3モータ21を駆動して斜行テーブル13を移動させれば、研削砥石Tの円錐面 TbがワークWのシート面Wbに対して平行に移動するようになっている。

【0018】なお、前記ワークヘッド11にはドレステーブル11aが延設され、このドレステーブル11a上には、アーム23が支持軸23a回りに回動可能に支持されており、アーム23の先端部には前記研削砥石Tをドレス成形するためのドレス砥石24が回転可能に取り付けられている。アーム23はドレス成形時には図1に示す略水平なドレス位置に回動位置決めされ、ワークWの研削加工時にはドレス砥石24と研削砥石Tとの干渉を避けるため、支持軸23a回りに略30°上方に回動した待機位置に保持されるようにしてある。

【0019】前記構成からなる内面研削盤では、次のよ うにしてワークWのストレート孔Hの内周面Wa及びシ ート面Wbを研削する。すなわち、まず、チャック17 にワークWを保持し、第1モータ14の駆動によりベル ト15を介してワークWを回転させる。そして、第2モ ータ19の駆動によりボールねじを介して直行テーブル 12をワークWに向かって 2軸方向に水平移動させ、ス トレート孔Hの中心に研削砥石Tを位置させる。続い て、第3モータ21の駆動によりボールねじを介して斜 30 行テープル13を2c軸方向に移動させることにより、 研削砥石Tの円筒面TaをワークWのストレート孔Hの 内周面Waに摺接するように位置決めする。次いで、図 3 (a) の矢印で示すように、前記直行テーブル12を ストレート孔Hの軸芯方向すなわち Z 軸方向に高速で往 復移動 (オシレート) させることにより、ストレート孔 Hの研削を開始する。なお、切込み送りは斜行テーブル 13を2 c 軸方向に所定寸法ずつ移動させることにより 行なう。

【0020】こうしてワークWのストレート孔Hの内周面Waの研削が済めば、斜行テーブル13を移動させて研削砥石Tの円筒面TaとワークWの内周面Waとの間に所定の間隙寸法を形成する。そして、直行テーブル12を前進させることにより、研削砥石Tの円錐面TbをワークWのシート面Wbに摺接させる。このシート面Wbの研削加工では、図3(b)の矢印で示すように、研削砥石TがワークWのストレート孔Hの内周面Waに接触しないようにして斜行テーブル13を2c軸方向に往復移動(オシレート)させながら行う。また、切込み送りは、直行テーブル12を2軸方向に所定寸法ずつ前進

させることにより行なう。

【0021】その後、研削砥石Tが摩耗すれば、前記内 面研削の場合と同様にドレス成形を行なう。すなわち、 アーム23をドレス位置に回動させ、ドレス砥石24を ワークWの前方に位置させ、図示しないモータによりド レス砥石24を回転駆動させた後、直行テーブル12を 乙軸方向に往復移動させながら円筒面Taをドレス砥石 24に摺接させることによりドレス成形を行なう。ま た、直行テーブル12を所定位置に位置決めした後、斜 ス成形を行なう。

【0022】このように、内周面Waあるいはシート面 Wbに対して研削砥石Tの円筒面Taあるいは円錐面T bが平行移動するように直行テーブル12あるいは斜行 テーブル13をそれぞれ往復移動させるようにしている ので、直行テーブル12あるいは斜行テーブル13の移 動に伴って送り量の誤差が発生しても、内周面Waある いはシート面Wbが波打つことがない。

【0023】また、各研削面の往復移動と切込み送りと を、直行テーブル12あるいは斜行テーブル13で兼ね 20 び正面図(b)である。 るようにしたので、余分な移動機構が不要となり、内面 研削盤の構成を簡略化することができ、コスト低減と小 型化を実現可能である。

【0024】さらに、研削砥石Tの円錐面Tbのドレス 成形を、従来のように、ドレス用ダイヤモンド8と研削 砥石TをX軸とZ軸方向に同時に移動させることにより 行なうのではなく、前記研削加工同様、研削砥石Tを直 行テーブル12と斜行テーブル13の2軸あるいは2c 軸方向に移動させることのみによって行なうようにした ので、図6に示すようなボールねじの回転に伴う送り量 30 の誤差が発生せず、良好なドレス成形を行なうことがで きる。

【0025】なお、前記実施例では、斜行テーブル13 の傾斜角度を固定としたが、斜行レール13aを直行テ ーブル12に対して点Aを中心として回動調整可能な構 造にすると共に、ホイールヘッド22を斜行テーブル1 3に対して回動調整可能な構造としてもよい。 すなわ ち、シート面Wbの傾斜角度が異なるワークWを内面研 削する場合、Zc軸の方向がシート面Wbと平行となる ように傾斜角度を変更した後、主軸ヘッド16とホイー ルヘッド22の軸芯が平行になるようにホイールヘッド 22の回動位置を調整した状態で、前記斜行テープル1 3を往復させるようにすれば、前述のように、その送り 量の誤差がシート面Wbの研削に悪影響を与えることが ない。

[0026]

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明 行テーブル13を往復移動させながら円錐面Tbのドレ 10 によれば、シート面を研削する場合、研削砥石をシート 面の傾斜方向に往復移動させるようにしたので、シート 面に対して研削砥石の円錐面が平行に摺接することにな り、研削砥石に送り量の誤差が発生しても研削面に悪影 響を与えることはない。また、ストレート孔の内周面を 研削する場合、前述のシート面の傾斜方向への往復移動 を利用して切込み送りするようにしたので、余分な駆動 機構が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例に係る内面研削盤の平面図(a)及

【図2】 図1の部分側面図である。

[図3] (a) はワークの円筒面の研削状態を示す断 面図、(b)はワークの円錐面の研削状態を示す断面図 である。

[図4] ワークの断面図である。

【図5】 従来例に係る内面研削盤の概略図である。

【図6】 ボールねじの回転角度とテーブルの移動距離 の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

12 直行テーブル

> 1 3 斜行テーブル

w ワーク

Wa 内周面

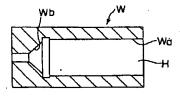
Wb シート面

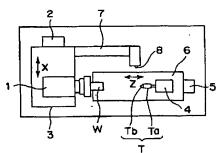
T 研削砥石

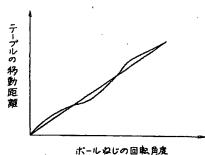
Та 円筒面

Тb 円錐面

[図4] 【図5】

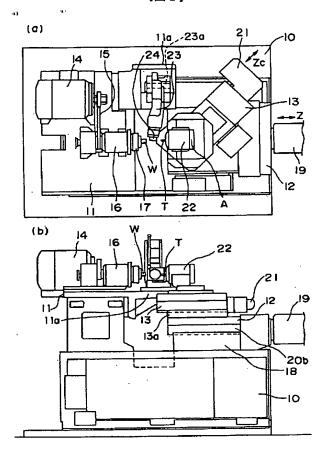




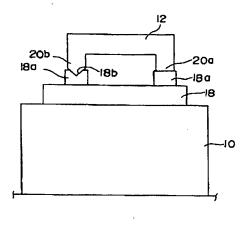


【図6】

[図1]



[図2]



【図3】

